




Voltage detecting circuit**Publication number:** CN1510424 (A)**Publication date:** 2004-07-07**Inventor(s):** MINORU SUTOO [JP]**Applicant(s):** SEIKO ELECTRONIC CO LTD [JP]**Classification:**

- international: G01R19/165; G01R31/36; G01R19/165; G01R31/36; (IPC1-7): G01R19/165

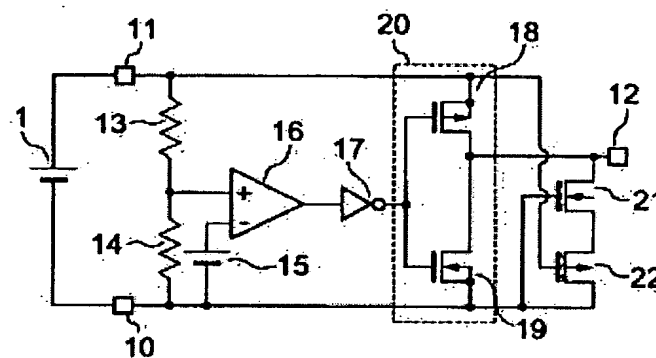
- European: G01R31/36M3V2A

Application number: CN20031120459 20031114**Priority number(s):** JP20020330847 20021114**Also published as:** CN100346164 (C) US2004113630 (A1) US2004113630 (A1) US7034581 (B2) US7034581 (B2)

Abstract not available for CN 1510424 (A)

Abstract of corresponding document: US 2004113630 (A1)

To prevent the output voltage of a voltage detecting circuit from becoming inconstant when the voltage of a battery is low. The voltage detecting circuit includes a first terminal that is connected with a positive pole of a battery; a second terminal that is connected with a negative pole of the battery; a voltage dividing circuit that divides a voltage across the battery; a reference voltage circuit that generates a reference voltage; a comparator that outputs a signal on the basis of an output of the reference voltage circuit and an output of the voltage dividing circuit; a first output circuit that is connected between the first terminal and the second terminal and outputs a signal on the basis of the output signal from the first output circuit; ; and a second output circuit that outputs a signal to the output terminal on the basis of signals from the first terminal and the second terminal, in which the second output circuit changes over the output signal in accordance with a voltage value of the battery.



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G01R 19/165



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200310120459.7

[43] 公开日 2004 年 7 月 7 日

[11] 公开号 CN 1510424A

[22] 申请日 2003.11.14

[21] 申请号 200310120459.7

[30] 优先权

[32] 2002.11.14 [33] JP [31] 330847/2002

[71] 申请人 精工电子有限公司

地址 日本千叶县千叶市

[72] 发明人 须藤稔

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

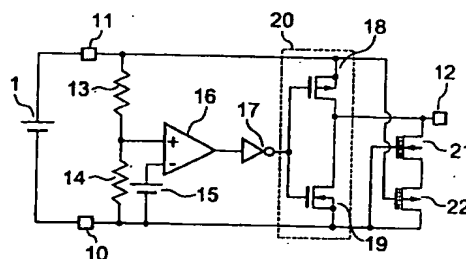
代理人 陈景峻 梁 永

权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 3 页

[54] 发明名称 电压检测电路

[57] 摘要

为了防止在电池电压为低时电压检测电路的输出电压变得易变化。电压检测电路包括连接于电池的正极的第一端；连接于电池的负极的第二端；对电池两端之间的电压进行分压的分压电路；产生参考电压的参考电压电路；比较器，它根据参考电路的输出及分压电路的输出而输出信号；第一输出电路，它连接在第一端和第二端之间并且根据比较器的输出信号而输出信号；输出端，它输出来自第一输出电路的输出信号；以及第二输出电路，它根据来自第一端和第二端的信号而将一信号输出到输出端，其中第二输出电路根据电池的电压值来改变输出信号。



ISSN 1008-4274

1. 一种电压检测电路, 包括:

第一端, 连接于电池的正极;

5 第二端, 连接于电池的负极;

分压电路, 其对电池两端之间的电压进行分压;

参考电压电路, 其产生参考电压;

比较器, 根据参考电压电路的输出和分压电路的输出而输出信号;

10 第一输出电路, 其连接于第一端和第二端之间并且根据比较器的输出信号而输出信号;

输出端, 其输出来自于第一输出电路的输出信号; 以及

第二输出电路, 根据来自于第一端和第二端的信号而将信号输出到输出端;

其中第二输出电路根据电池的电压值改变输出信号。

15 2. 如权利要求 1 所述的电压检测电路, 其中第二输出电路包括耗尽型 n 沟道 MOS 晶体管和耗尽型 p 沟道 MOS 晶体管, 它们以串联的方式连接在输出端和第一端与第二端之一之间,

其中基于第一端的电压的信号输入到耗尽型 p 沟道 MOS 晶体管的栅极, 以及

20 其中基于第二端的电压的信号输入到耗尽型 n 沟道 MOS 晶体管的栅极。

3. 如权利要求 2 所述的电压检测电路, 其中第一输出电路包括增强型 n 沟道 MOS 晶体管和增强型 p 沟道 MOS 晶体管, 它们以串联的方式连接在第一端和第二端之间,

25 其中基于比较器的输出的信号输入到增强型 p 沟道 MOS 晶体管和增强型 n 沟道 MOS 晶体管的栅极, 以及

其中耗尽型 n 沟道 MOS 晶体管和耗尽型 p 沟道 MOS 晶体管的任何阈值电压的绝对值大于增强型 n 沟道 MOS 晶体管和增强型 p 沟道 MOS 晶体管的任何阈值电压的绝对值。

电压检测电路

5 技术领域

本发明涉及一种电路，该电路检测低电压工作的任意端子间的电压。

背景技术

作为电压检测电路，附图 6 的电路方框所示的电路是公知的（例如，参考 JP-A 1-245165，1 至 3 页和附图 2）。也就是说，端子 11 和 10 与任意端子
10 连接以便被检测。在附图 6 中，电池 1 与端子 11 和 10 连接从而检测电池 1 两端之间的电压。分压电阻器 13 和 14 连接在端子 11 和 10 之间。比较器 16 的输入端与分压电阻器 13 和 14 的节点相连，并且与参考电压 15 相连。比较器 16 的输出端与反相器电路 17 相连。输出电路 20 的输出端与输出端子 12 相连。

输出电路 20 由反相器电路构成，该反相器电路由 p 沟道 MOS 晶体管 18
15 （下文称为“p 沟道 MOS 晶体管”）和 n 沟道 MOS 晶体管 19（下文称为“n 沟道 MOS 晶体管”）组成。

通过比较器 16 对分压电阻器 13 和 14 的节点电压 V_a 与参考电压 15 的电压 V_b 进行比较来进行电压检测。也就是说，在比较器 16 反相时的电压是 $V_a = V_b$ 。在这个例子中，由于分压电阻器 13 和 14 的值以及电池 1 两端之间的电压而使 V_a 改变。假定电阻器 13 的电阻为 R_1 ，电阻器 14 的电阻为 R_2 ，并且
20 电池 1 两端之间的电压为 V_1 ，电池 1 两端之间的检测电压根据 $V_a = R_2/(R_1+R_2) \times V_1 = V_b$ 用以下表达式 (1) 表示。

$$\text{检测电压} = (R_1+R_2)/R_2 \times V_b \quad \cdots(1)$$

也就是说，当电池 1 两端之间的电压高于从表达式 (1) 获得的电压时，
25 比较器 16 的输出变成高电平，并且当电池 1 两端之间的电压低于从表达式 (1) 获得的电压时，比较器 16 的输出变成低电平。比较器 16 的输出经过反相器电路 17 和构成反相器的输出电路 20，然后被输出到输出端 12。换句话说，根据比较器 16 的输出是高电平还是低电平来检测电池 1 两端之间的电压是高于还是低于检测电压成为可能。

30 一般来说，如附图 6 所示，构成反相器的输出电路的输出在电压等于或者

低于它的工作电压时是易变的。这是因为构成输出电路 20 的 p 沟道 MOS 晶体管 18 和 n 沟道 MOS 晶体管 19 二者都是增强型晶体管，因此晶体管不能导通，除非在晶体管的栅极和源极之间施加等于或高于晶体管的阈值电压的电压。

也就是说，由于 p 沟道 MOS 晶体管 18 和 n 沟道 MOS 晶体管 19 二者在电压等于或者低于晶体管的阈值电压时是处于关断状态的，输出端 12 的电压是易变的。

附图 7 表示当通过附图 6 所示的传统的电压检测电路的电池电压 1 的电压 V1 随着横坐标轴变化时在纵坐标轴上的输出端 12 的电压 V12。使用检测电压的边界将输出端 12 的电压分成高电平和低电平。在附图 7 的区域 A 中，输出端 12 的输出必须为低电压电平（以后称为“低电平”），因为输出端 12 的电压必然是低于检测电压的电池电压。但是，由于该电压低于阈值电压，附图 6 中示出的 n 沟道 MOS 晶体管 19 不能导通，并且输出端 12 不能输出低电平。

换句话说，当电压检测电路用于任意系统的复位信号时，在所检测到的电压为低的情况下，在附图 7 的区域 A 中系统方判断电压检测电路输出高电平，其结果是担心系统故障。

传统的电压检测电路存在这样的问题，即在工作电压或低于工作电压时电压检测电路的输出电压是易变的，因而提供一个精确的电压检测输出是不可能的。

发明内容

在上述情况下，本发明利用相关技术来解决上述问题，因此本发明的目的是即使在电压检测电路的工作电压时或低于工作电压时也可进行精确的电压检测输出。

为了完成上述目的，根据本发明，将耗尽型 MOS 晶体管加入到电压检测电路的输出端，从而即便是电压检测电路处于工作电压或低于工作电压时也能提供精确的电压检测输出。

根据本发明的电压检测电路包括连接于电池的正极的第一端；连接于电池负极的第二端；分压电路，对电池两端的电压进行分压；参考电压电路，它产生参考电压；比较器，根据参考电压电路的输出和分压电路的输出而输出信号。同时，电压检测电路包括第一输出电路，它连接在第一端和第二端之间并且根据比较器的输出信号而输出信号；输出端输出第一输出电路的输出信号；同时

第二输出电路根据第一端和第二端的信号而将一信号输出到输出端。在该电压检测电路中，第二输出电路根据电池的电压值改变输出信号。

根据本发明的电压检测电路，第二输出电路包括耗尽型 n 沟道 MOS 晶体管和耗尽型 p 沟道 MOS 晶体管，它们以串联的方式连接于输出端与第一端和
5 第二端之一之间。此外，根据本发明的电压检测电路，将基于第一端电压的信号输入到该耗尽型 p 沟道 MOS 晶体管的栅极，同时将基于第二端电压的信号输入到该耗尽型 n 沟道 MOS 晶体管栅极。

根据本发明的电压检测电路，第一输出电路包括增强型 n 沟道 MOS 晶体管和增强型 p 沟道 MOS 晶体管，它们以串联的方式连接于第一端和第二端之
10 间。此外，根据本发明的电压检测电路，将基于比较器的输出的信号输入到该增强型 p 沟道 MOS 晶体管与该增强型 n 沟道 MOS 晶体管之间。另外，在根据本发明的电压检测电路中，耗尽型 n 沟道 MOS 晶体管和耗尽型 p 沟道 MOS 晶体管的任何阈值电压的绝对值大于增强型 n 沟道 MOS 晶体管和增强型 p 沟道 MOS 晶体管的任何阈值电压的绝对值。

15 附图说明

从下面的详细描述及结合附图，本发明的目的和有益效果将变得显而易见。

附图 1 是表示根据本发明的第一实施例的电压检测电路的简图。

附图 2 是表示根据本发明的第一实施例的电压检测电路的工作的示意性简
20 图。

附图 3 是表示根据本发明的第二实施例的电压检测电路的简图。

附图 4 是表示根据本发明的第二实施例的电压检测电路的工作的示意性简
图。

附图 5 是表示根据本发明的第三实施例的电压检测电路的简图。

25 附图 6 是表示传统的电压检测电路的简图；以及

附图 7 是表示传统的电压检测电路的工作的示意性简图。

具体实施方式

现在，参考附图，对本发明的优选实施例进行详细的描述。

附图 1 是表示根据本发明的第一实施例的电压检测电路的简图。图 1 和 6
30 之间的区别在于耗尽型 n 沟道 MOS 晶体管 21 和耗尽 p 沟道 MOS 晶体管 22

连接于输出端 12。基本电压检测工作与传统的电压检测电路的相同。

当电池 1 两端之间的电压 V_1 低于增强型 MOS 晶体管 18 和 19 的阈值电压时，耗尽型 n 沟道 MOS 晶体管 21 和耗尽型 p 沟道 MOS 晶体管 22 二者导通，导致输出端 12 的输出变成低电平。

- 5 在该例子中，当耗尽型 p 沟道 MOS 晶体管 22 的阈值的绝对值与增强型 n 沟道 MOS 晶体管 19 的阈值的绝对值相等或比之略大时，在电池两端的其可使耗尽型 p 沟道 MOS 晶体管 22 断开的电压 V_1 之前，增强型 n 沟道 MOS 晶体管 19 导通，因此输出端 12 的电压电平可以保持在低电平。

- 此外，当电池 1 两端之间的电压 V_1 逐渐升高，耗尽型 p 沟道 MOS 晶体管 10 管 22 在短时间内关断，同时通过耗尽型 n 沟道 MOS 晶体管 21 和耗尽型 p 沟道 MOS 晶体管 22 将输出端 12 降低到低电平的通路变为高阻抗并且不起作用。在这种情况下，根据本发明的电压检测电路等同于传统的电压检测电路。

- 当电池 1 的电压 V_1 进一步逐渐升高时，在短时间内电压 V_1 成为该电压检测电路的检测电压，并且在这个电压处，输出端 12 的电压从低电平转变为 15 高电平。

当改变为高电平之后，由于耗尽型 n 沟道 MOS 晶体管 21 关断，根据本发明的电压检测电路等同于传统的电压检测电路。

- 附图 2 表示当根据本发明的电压检测电路中电池 1 两端之间的电压 V_1 随着横坐标轴变化时在纵坐标轴上的输出端 12 的电压 V_{12} 。在附图 2 的区域 B 20 中，由于耗尽型 n 沟道 MOS 晶体管 21 和耗尽型 p 沟道 MOS 晶体管 22 导通，输出端 12 的电压保持在低电平。

换句话说，根据本发明的电压检测电路消除了在低电压时间内的电压检测电路的易变的区域（不确定的输出区域）而没有增加电压检测电路的消耗电流，并且在电压为高时执行与传统的电压检测电路相同的工作。

- 25 附图 3 表示根据本发明第二实施例的电压检测电路。附图 3 与附图 1 的区别在于除去了反相器电路 17，比较器 16 的输出连接于输出电路 20 的输入端，并且以串联的方式连接到耗尽型 n 沟道 MOS 晶体管 21 和耗尽型 p 沟道 MOS 晶体管 22 的电子元件连接在输出端 12 和端子 11 之间，也就是电池 1 的正极。

- 此外，在附图 3 中，由于没有提供反相器 17，与附图 1 的情况相比，根据 30 电池 1 两端之间的电压而使输出端 12 的低电平和高电平倒置。也就是，当电

池 1 两端之间的电压为检测电压或低于检测电压时输出端 12 变成高电平, 反之当电池 1 两端之间的电压为检测电压或高于检测电压时输出端 12 变成低电平。

当电池 1 两端之间的电压 V_1 低于增强型 MOS 晶体管 18 和 19 的阈值电压时, 耗尽型 n 沟道 MOS 晶体管 21 和耗尽型 p 沟道 MOS 晶体管 22 二者导通, 导致输出端 12 的输出变成高电平。

在该例子中, 当耗尽型 n 沟道 MOS 晶体管 21 的阈值的绝对值等于或略微大于增强型 p 沟道 MOS 晶体管 18 的阈值的绝对值时, 在电池两端的其可使耗尽型 n 沟道 MOS 晶体管 21 关断的电压 V_1 之前, 增强型 p 沟道 MOS 晶体管 18 可以导通, 因此输出端 12 的电压电平可以保持在高电平。

此外, 当电池 1 两端之间的电压 V_1 逐渐升高, 耗尽型 n 沟道 MOS 晶体管 21 在短时间内关断, 同时通过耗尽型 n 沟道 MOS 晶体管 21 和耗尽型 p 沟道 MOS 晶体管 22 将输出端 12 抬高到高电平的通路变为高阻抗并且不起作用。在这种情况下, 根据本发明的电压检测电路等同于传统的电压检测电路。

当电池 1 的电压 V_1 进一步逐渐升高时, 在短时间内电压 V_1 成为该电压检测电路的检测电压, 并且在这个电压处, 输出端 12 的电压从高电平转变为低电平。

当改变为低电平之后, 由于耗尽型 p 沟道 MOS 晶体管 22 关断, 根据本发明的电压检测电路等同于传统的电压检测电路。

附图 4 表示当根据本发明的电压检测电路中电池 1 两端之间的电压 V_1 随着横坐标轴的变化时在纵坐标轴上的输出端 12 的电压 V_{12} 。在附图 4 的区域 B 中, 由于耗尽型 n 沟道 MOS 晶体管 21 和耗尽型 p 沟道 MOS 晶体管 22 导通, 输出端 12 的电压保持在高电平。

换句话说, 根据本发明的电压检测电路消除了低电压时间内的电压检测电路的易变的区域而没有增加电压检测电路的消耗电流, 并且在电压为高时进行与传统的电压检测电路相同的工作。

附图 5 是表示根据本发明第三个实施例的电压检测电路的简图。附图 1 和附图 5 的区别在于耗尽型 n 沟道 MOS 晶体管 31 和耗尽型 p 沟道 MOS 晶体管 32 连接到比较器 16 的输出端。

当电池 1 的电压为低并且等于或低于比较器 16 的工作电压时, 不能总是

保证比较器 16 的输出变成精确值。如果当比较器 16 的输出必然为低电平时电池 1 两端之间的电压为低并且比较器 16 输出高电平,反相器电路 17 根据接收该输出而输出低电平,同时输出电路 20 将输出高电平。也就是,增强型 p 沟道 MOS 晶体管 18 导通。

5 但是,由于输出端 12 与耗尽型 n 沟道 MOS 晶体管 21 和耗尽型 p 沟道 MOS 晶体管 22 相连,输出端 12 降到低电平,同时增强型 p 沟道 MOS 晶体管 18、耗尽型 n 沟道 MOS 晶体管 21 和耗尽型 p 沟道 MOS 晶体管 22 产生一个通路,该通路提供在端子 11 和 10 之间的导电,因此允许无效电流流过。同样地,因为根据增强型 p 沟道 MOS 晶体管 18 的导通电阻、耗尽型 n 沟道 MOS 晶体管
10 21 的导通电阻和耗尽型 p 沟道 MOS 晶体管 22 的导通电阻来确定端子 12 处的输出电压,所以不能保持低电平。作为它的对策,将耗尽型 n 沟道 MOS 晶体管 31 和耗尽型 p 沟道 MOS 晶体管 32 加到比较器 16 的输出端,并且在比较器 16 的工作电压或低于比较器 16 的工作电压时间内,比较器 16 的输出被确定为低电平,因此当电池 1 的电压为低时,确保使输出端 12 进入低电平。

15 正如上面所描述的,根据本发明,当电压检测电路在低电压工作时,能够消除易变的区域。

正如上面所描述的,根据本发明,存在这种效果,即由于在低电压时间内消除了易变的区域而无需增加消耗电流,可以防止由于错误电压检测信号(例如,系统的复位信号)的故障。

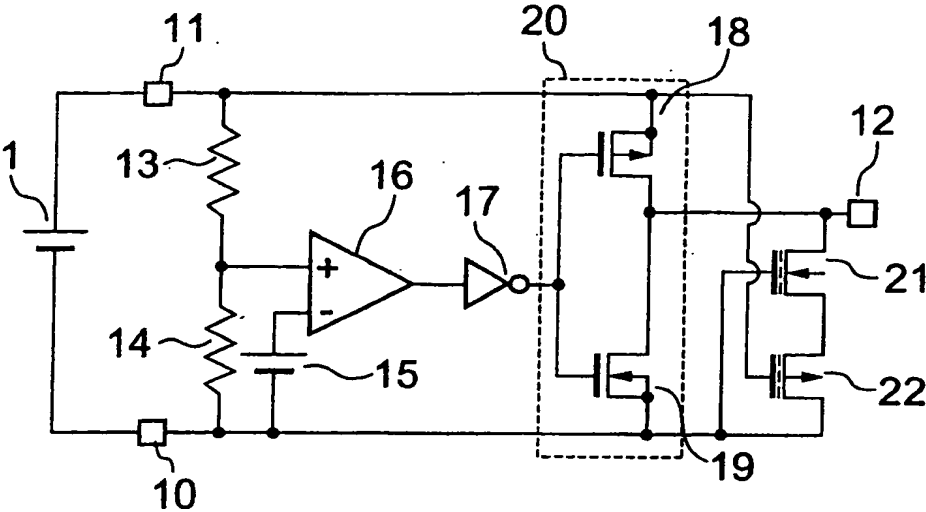


图 1

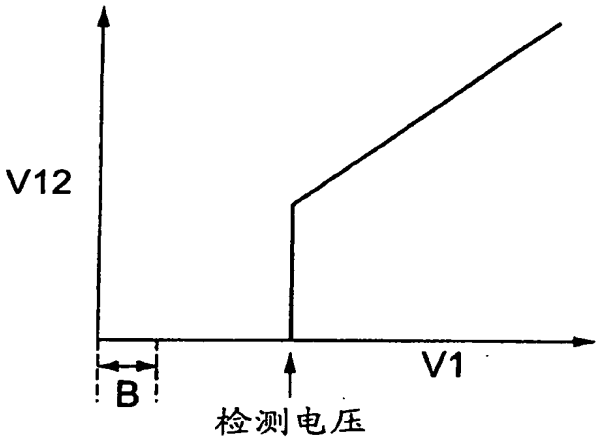


图 2

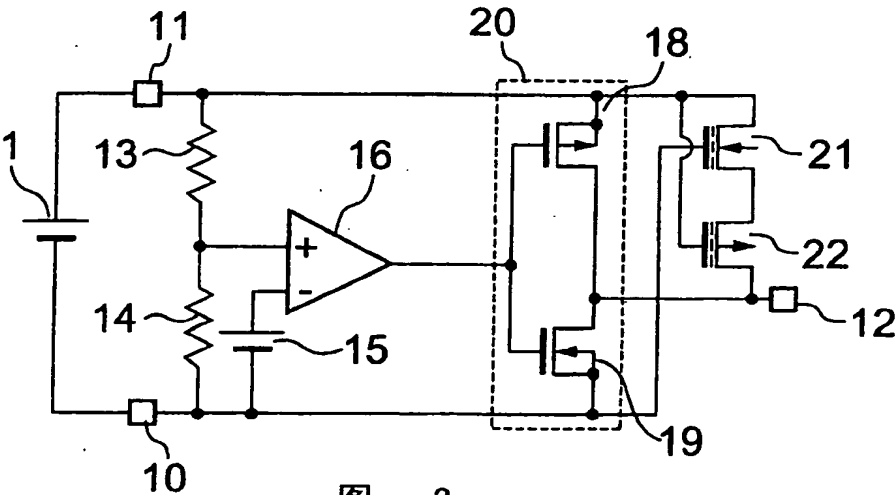


图 3

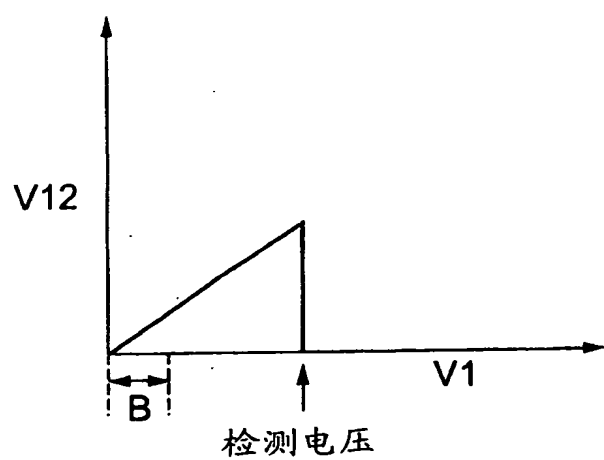


图 4

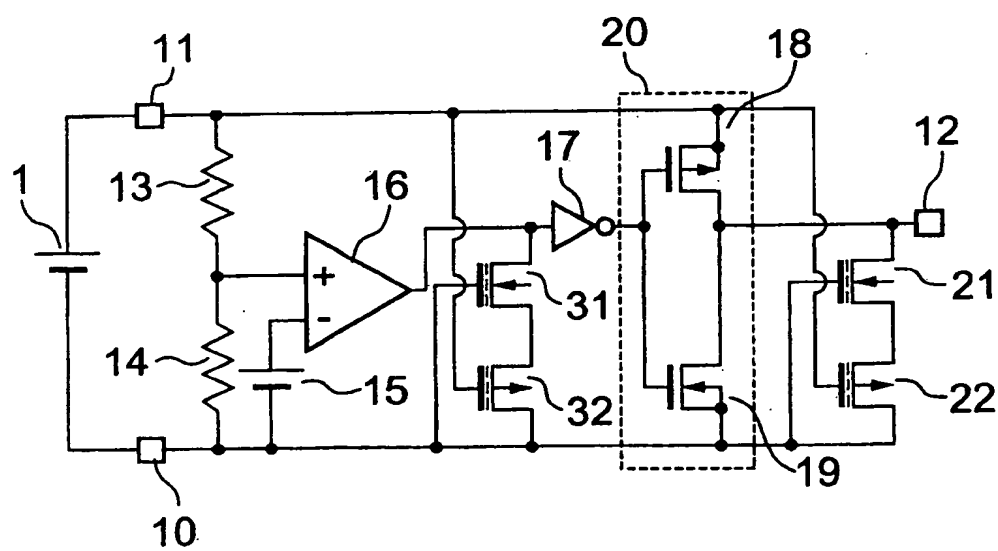


图 5

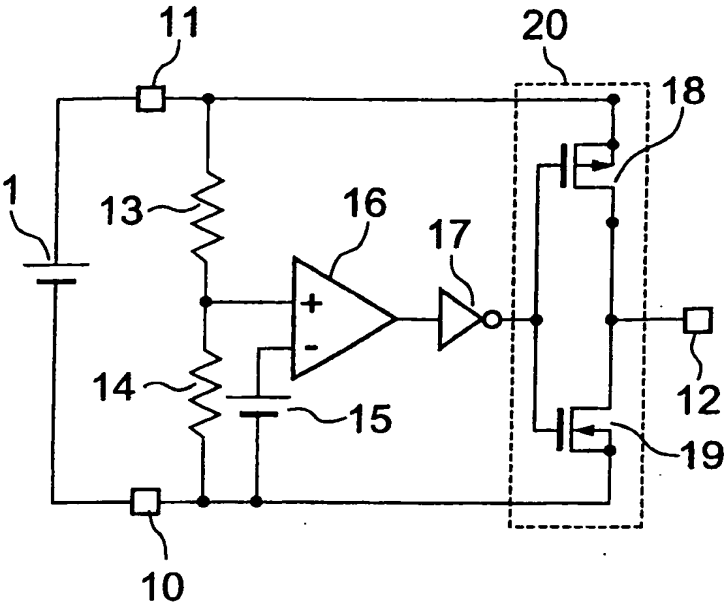


图 6
现有技术

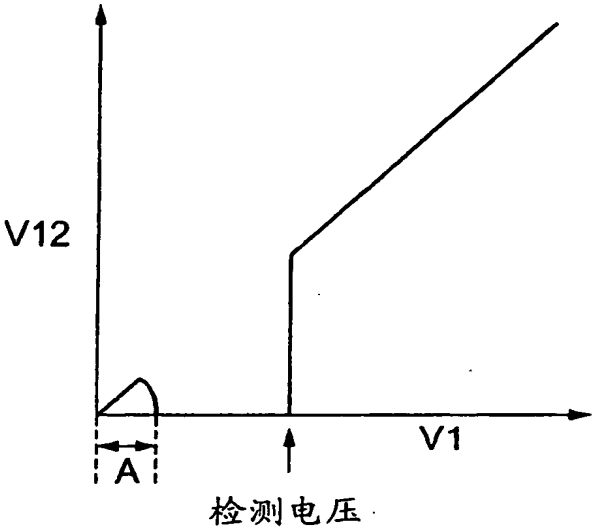


图 7
现有技术